

平成17年度環境技術実証モデル事業

湖沼等水質浄化技術分野

実証試験結果報告書(案)

実証機関 : 大阪府環境情報センター
環境技術開発者 : 株式会社マイクロアクア
技術・製品の名称 : 微細気泡による水質浄化技術

目次

○	全体概要	1
○	本編	7
1.	導入と背景	7
2.	実証対象技術及び実証対象機器の概要	8
2.1	実証対象技術の原理及び機器構成	8
2.2	実証対象機器の仕様及び処理能力	9
3.	実証試験実施場所の概要	10
3.1	実証試験場所の名称、所在地、管理者等	10
3.2	水域の概要	11
3.3	実証対象機器の配置	13
4.	実証試験の方法と実施状況	14
4.1	実証試験の基本的考え方	14
4.2	実証試験全体の実施日程表	16
4.3	機器の稼動状況	17
4.4	監視項目	19
4.5	水質影響実証項目	24
4.6	底質影響実証項目	29
4.7	生物影響実証項目	31
4.8	環境負荷実証項目	34
4.9	維持管理項目	35
5.	実証試験結果と検討	36
5.1	監視項目	36
5.2	水質影響実証項目	79
5.3	底質影響実証項目	90
5.4	生物影響実証項目	93
5.5	環境負荷実証項目	99
5.6	維持管理実証項目	101
6.	データの品質管理	103
7.	品質管理システムの監査	103

付録（省略）

実証対象技術／環境技術開発者	微細気泡による水質浄化技術／(株)マイクロアクア
実証機関	大阪府環境情報センター
実証試験期間	平成17年7月28日 ～ 平成17年12月9日

1. 実証対象技術の概要

<p>フローシート</p>	<p>原理</p> <p>本技術は、微細気泡発生装置により発生させた微細気泡を水中に効率よく供給し、溶存酸素濃度を高めることにより自然の浄化能力を向上させ、水質浄化及びアオコの発生を抑制するものである。</p>
---------------	---

2. 実証試験の概要

○実証試験実施場所の概要

処理区	名称／所在地	上之池／大阪府富田林市宮町1
	水域の種類／利水状況	農業用水用ため池／農業総用水量：23,000 m ³ 、受益面積：0.6ha（ただし、現在はかなり縮小）
	規模	面積：4,400 m ² 容積：7,600 m ³ 水深：約2m
	流入状況	主に摺鉢池からのオーバーフロー水が流入
	その他	底樋：ヒューム管製直径 300 mm
対照区	名称／所在地	摺鉢池／大阪府富田林市宮町1
	水域の種類／利水状況	農業用水用ため池／農業総用水量：15,000 m ³ 、受益面積：0.4ha（ただし、現在は直接利用なし）
	規模	面積：2,600 m ² 容積：4,900 m ³ 水深：約2m
	流入状況	主に周辺住宅地の雨水が流入
	その他	底樋：なし

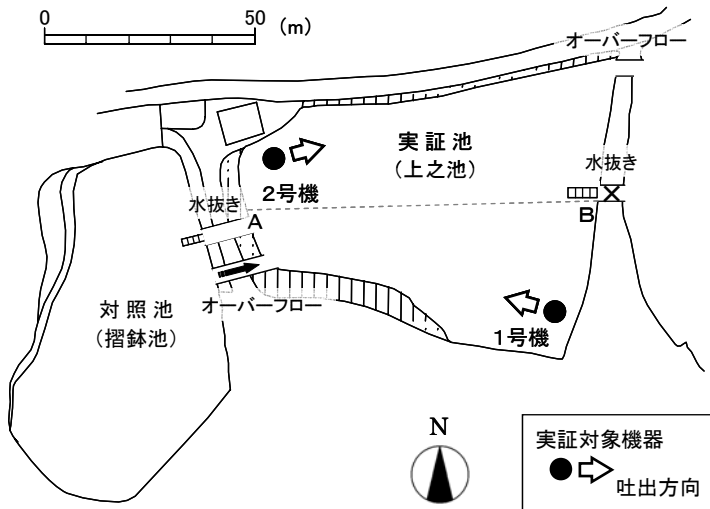
○実証対象機器の仕様及び処理能力

区分	項目	仕様及び処理能力
施設概要	名称／型式	マイクロアクア式微細気泡発生装置／MA-15-3
	サイズ(mm), 重量(kg)	1000(長さ)×970(幅)×300(高さ)mm (吐出部) 85kg (ポンプ及び吐出部)
	設置基数と場所(水中、水面、水域外)	2基(噴射用ポンプ・微細気泡発生装置(水中)、イオン発生装置付特殊配電盤・配線配管材(水域外))
設計条件	対象項目と目標	溶存酸素：上下層の溶存酸素を均一にする COD：6.0mg/L 以下(灌漑用水の指標として用いられている農業用水基準を目標として設定) クロロフィルa・植物プランクトン：アオコの発生を抑制する
	面積(m ²)、容積(m ³) 処理水量(m ³ /日)	面積 4,400、容積 7,600、処理水量(ポンプ吐出量)1,440
	稼働時間	24 時間連続運転

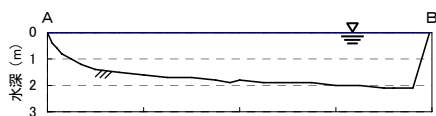
3. 実証試験結果

○実証対象機器設置状況

実証対象機器は、池の水を循環させて効果的に攪拌できるように対角に配置した。



実証試験実施場所の概要



実証池の断面 (地図中 A - B 断面)



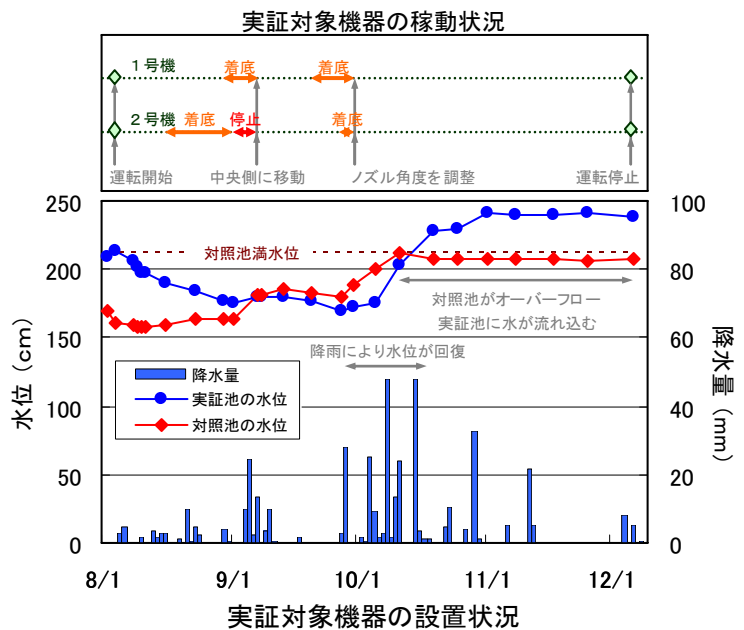
実証対象機器の設置状況

○実証対象機器稼働状況

8～9月は例年と比べて降雨が少なく、農業用水の取水量も多かったために、9月末まで著しく水位が低下した。その結果、実証対象機器が池の底に着いて傾き、吐出方向も斜め下を向き、底泥を巻き上げたため、吐出角度の調整や一時停止(2号機)せざるを得なかった。10月になるとまとまった降雨があり、対照池からのオーバーフローに伴い実証池の水位は大きく回復し、以後実証対象機器は正常に稼働した。



水位低下時の実証対象機器



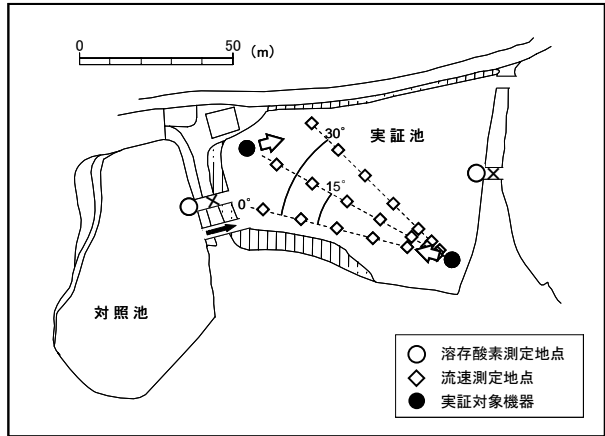
実証対象機器の設置状況

○溶存酸素、攪拌効果(流速)

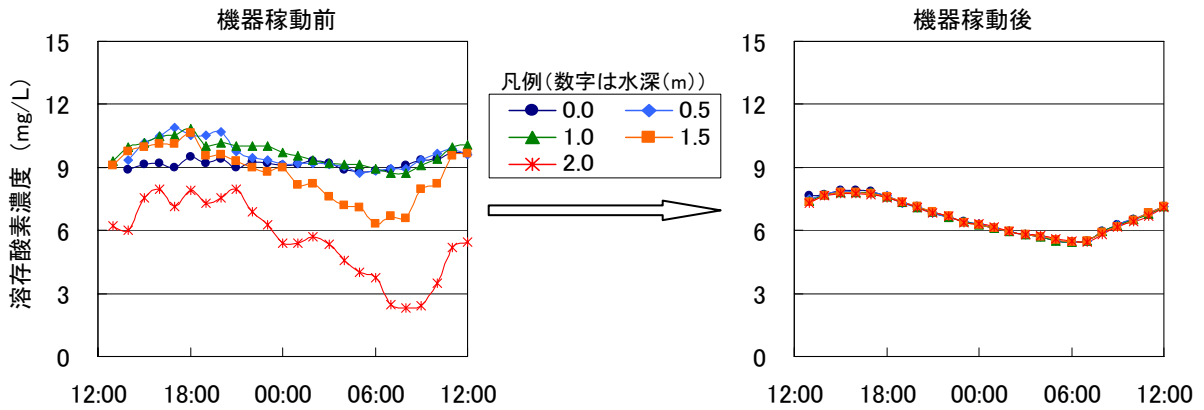
・溶存酸素

溶存酸素濃度については、機器稼働前に見られた上下層の差が機器稼働後は解消され、目標通り上下層が概ね均一となった。また、機器稼働開始時刻の前後で溶存酸素濃度が急激に増加しており、実証対象機器が速やかに溶存酸素供給を行っていることも確認された。

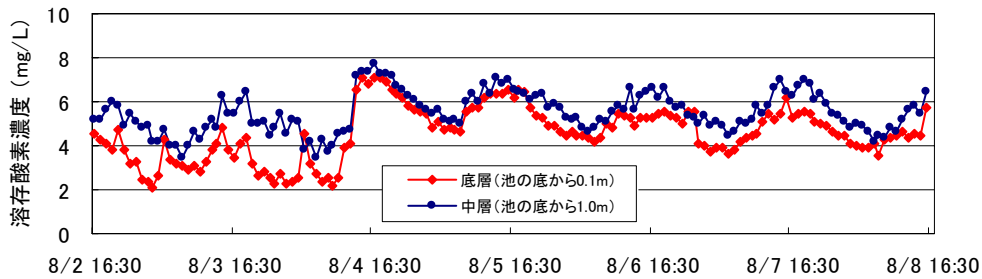
溶存酸素・流速測定地点



日間調査 (24 時間、水深 0.5m 毎)

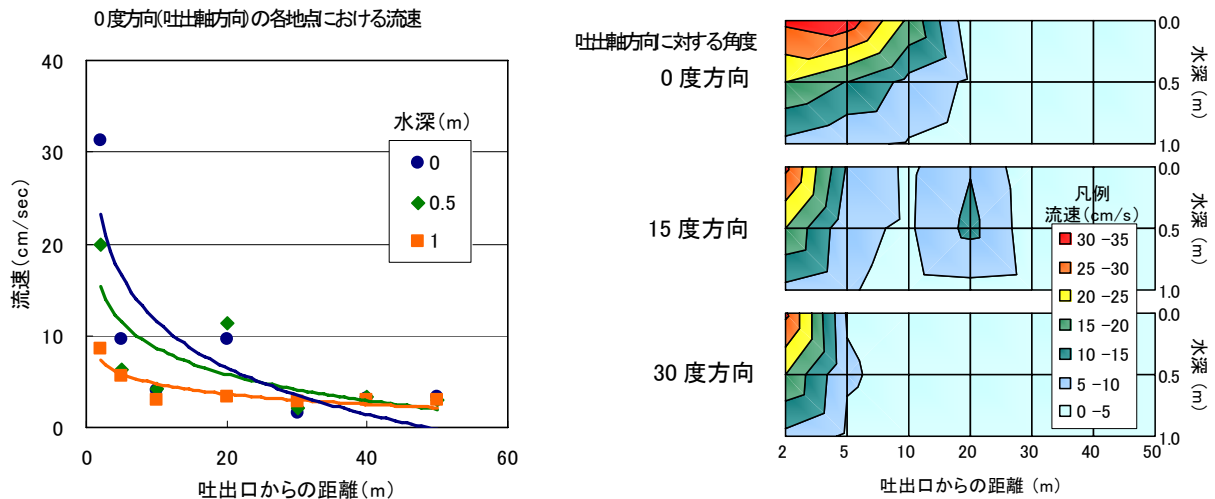


週間調査 (6 日間、中層・底層)



・攪拌効果(流速)

溶存酸素の分布(均一化)に大きく関わる流速については、吐出軸方向(0 度、水深 0m)の 5m 離れた地点において 30cm/sec 以上、50m 離れた地点においても 3cm/sec 程度の流速が観測された。また、15 度、30 度の方向にも拡がりを持った流速が観測された。



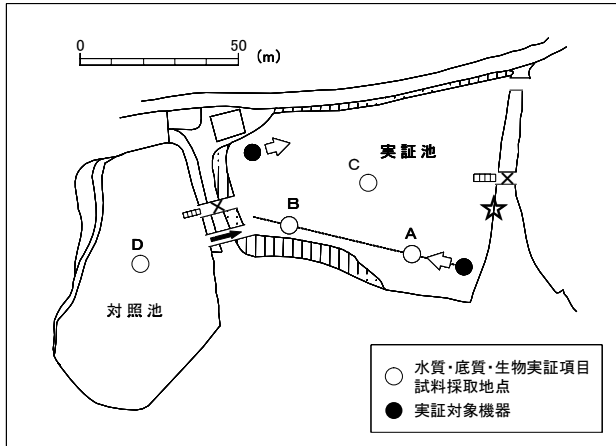
COD

CODについては機器稼動前は12mg/L、実証試験終了時点では8.7mg/Lであり目標達成には至らなかった。

CODの推移をみると8月後半からの底泥の巻き上げの影響によりSSとともに一旦上昇したが、吐出角度の調整後は一転して低下傾向となった。

本実証試験における実証対象機器のCOD低減効果については、底泥の巻き上げの影響等によりその有無を確認するには至らなかった。(詳細については報告書5.2章(1)を参照)

<中段写真:巻き上げられて護岸に堆積した底泥>



水質・生物項目の試料採取地点

表層：水面より10cm以内

底層：管型採水器の最下部が池底より20cm



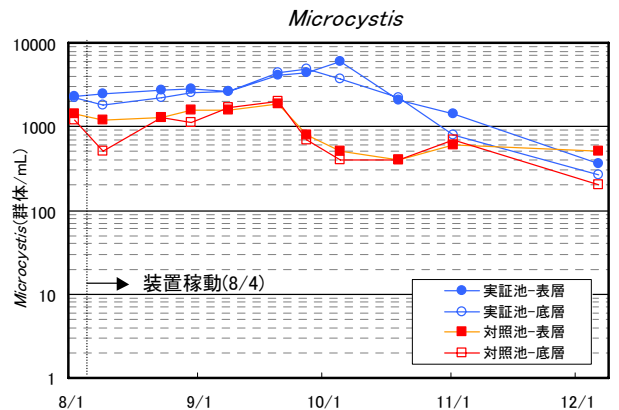
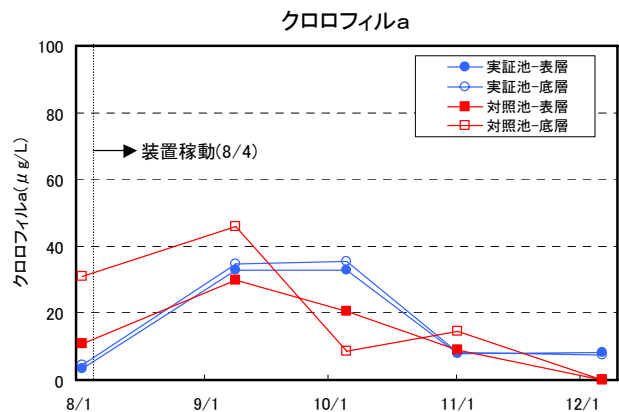
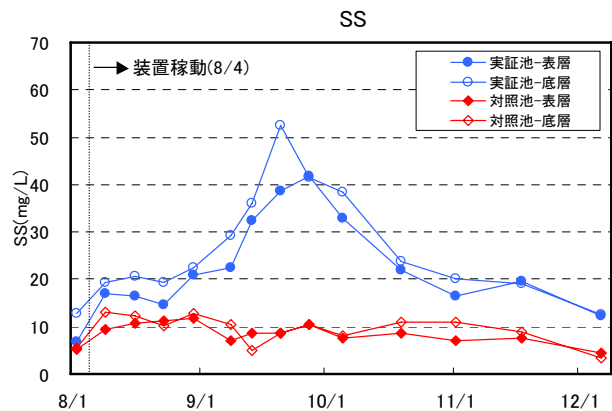
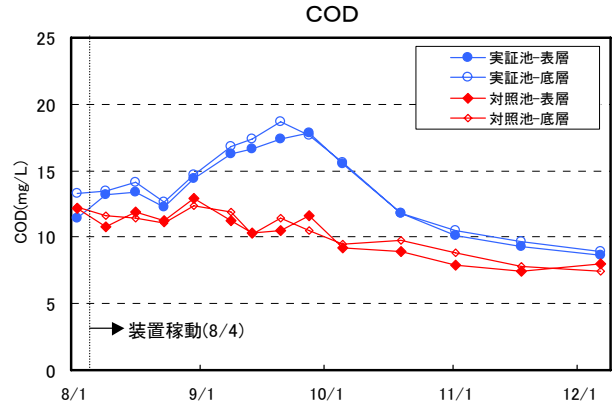
巻き上げられた底泥が護岸に堆積
(9/30 地点☆にて撮影)

クロロフィルa、植物プランクトン

実証期間中、実証池においてアオコの発生は目視では確認されなかった。

アオコの指標となるクロロフィルaは、実証池及び対照池で同様の傾向を示し、顕著な増加等は確認されなかった。また、夏から秋にかけて両池において最も多く観察されていた植物プランクトン(*Microcystis*)の顕著な増加も確認されなかった。

実証対象機器によるアオコ発生抑制効果については、対照池においてもアオコ発生は確認されなかったことからその有無を確認するには至らなかった。



(注)文中及びグラフの実証池の測定値には、地点A・B・Cの平均値を表記した。

○環境影響項目

項目	単位	実証結果
汚泥発生量	kg/日	なし
廃棄物発生量	kg/日	なし
騒音	dB	(機器近傍)機器停止時 44 (機器近傍)機器稼働時 46(機器以外の環境騒音を含む)
におい	—	(機器近傍)機器稼働前 臭気強度 2(草のにおい) (機器近傍)機器稼働後 臭気強度 0

○使用資源項目

項目	単位	実証結果
電力使用量	kWh/日	206(2基)
薬品等使用量		なし

○維持管理性能項目

管理項目	一回あたりの管理時間	管理頻度
定期点検 ・イオン発生装置付特殊配電盤の空気吸入口の清掃及び吸込空気量確認 ・微細気泡発生装置の閉塞状況確認 ・循環ポンプ稼働状況の確認	約 60 分	1 回/月

○定性的所見

項目	所見
水質所見	実証期間を通して目視ではやや薄緑がかかった色合いであったが、底泥の巻上げ時には若干白っぽさが加わった。降雨時には特に濁りはなかった。また、アオコの発生はなかった。
立ち上げに要する期間	搬入・設置及び立ち上げ期間:1日間
運転停止に要する期間	1日間
維持管理に必要な人員数	1人
維持管理に必要な技能	運転及び維持管理についての知識及び経験が必要
実証対象機器の信頼性	期間中1回、循環ポンプ吐出ノズルの詰まり(1本)を確認したが、その他は特に異常はなく、正常に稼働していた。
トラブルからの復帰方法	異常事態はマニュアルに従うことで対応出来るが、場合によりメーカー又は取扱店への連絡が必要。
維持管理マニュアルの評価	改善を要する問題点は特になし。
その他	・水位の変動に対応するため、機器類をフロートで水中に浮かせて設置したが、実証試験開始1ヵ月半後、水位低下により機器が池底に着底し、吐出ノズルが下向きとなり底泥の巻上げがあった。また、循環ポンプが空運転するおそれがあったため、1基を1週間停止させ、再稼働時に2基とも水深の深い中央部へ少し移動させた。 ・実証試験開始2ヵ月後、さらに水位が低下し機器が再び池底に着底し、吐出ノズルが下向きとなったため、吐出角度を水平にする調整を行った。

○実水域への適用可能性に関する科学技術的見解

実証試験による流速の分布状況や溶存酸素の測定結果等から、装置の攪拌効果及び上下層の溶存酸素の均一化が確認された。実水域へ適用する際は、機器の仕様や設置基数など適正な設計を行うことにより、これらの機器性能を発揮することは可能と考えられる。

(参考情報)

注意:このページに示された製品データは、全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者 記入欄			
名称		マイクロアクア式微細気泡発生装置			
型式		MA-15-3			
製造(販売)企業名		株式会社マイクロアクア			
連絡先	TEL/FAX	TEL(072)240-7621 / FAX(072)240-7622			
	Web アドレス	http://www.h3.dion.ne.jp/~micro-a			
	E-mail	micro-a@d2.dion.ne.jp			
サイズ・重量		1000(長さ)×970(幅)×300(高さ)mm (吐出部)、85kg (ポンプ及び吐出部)			
前処理、後処理の必要性		なし・あり			
付帯設備		なし・あり			
実証対象機器寿命		設置状況により異なります。			
立ち上げ期間		1日(搬入・設置期間。条件により異なります。また設計製造期間は含みません。)			
コスト概算 ※対象水量 5,000m ³ 、3.7kW ポンプ1台20型ノズル3個 の場合 ※浄化システムは水域の 地勢的状況、汚濁の程 度、ヘドロの存在、浄化 の目標等により異なりま す。	費目		単価(円)	数量	計(円)
	イニシャルコスト		15,460,000	1	15,460,000
	土木費				別途
	建設費				別途
	本体機材費		15,460,000	1	15,460,000
	付帯設備費				0
					0
	ランニングコスト(月間)				約 70,000
	薬品・薬剤費				0
	微生物製剤費				0
	その他消耗品費				0
	汚泥処理費				0
	廃棄物処理費				0
電力使用料		約 43,000		約 43,000	
維持管理人件費		13,200	2人	26,400	
円/処理水量1m ³				約 14	

○ その他 本技術に関する補足説明(導入実績、受賞歴、特許・実用新案、コストの考え方 等)

(受賞歴)	平成13年 大阪市 環境改善推進賞
(導入実績)	平成10年 神戸市相楽園庭園池 平成14年 大阪市住吉区万代池 平成15年 兵庫県福崎町西田原公園せせらぎ水路 平成17年 新潟市大江山公園生態系の池
(特許・実用新案)	特開2002-102894「水分子集団の微小化による水質浄化及びヘドロ層の削減方法」
(コストの考え方)	上記コスト概算は目安であり、全て設置状況に応じての個別見積となる。 また、リース等についても対応可能。
(その他の特徴)	微細気泡による溶存酸素の向上を図るため、吸い込んだ空気をイオン発生装置に通過させた後に気液混合を行っている。

○ 本 編

1. 導入と背景

環境技術実証モデル事業は、既に適用が可能な段階にありながら、環境保全効果等について客観的な評価が行われていないために普及が進んでいない先進的環境技術について、その環境保全効果等を第三者が客観的に実証する事業をモデル的に実施することにより、環境技術実証の手法・体制の確立を図るとともに、環境技術の普及を促進し、環境保全と環境産業の発展を促進することを目的とするものである。

本実証試験は、「環境技術実証モデル事業 湖沼等水質浄化技術分野 湖沼等水質浄化技術実証試験要領（平成17年3月22日 環境省環境管理局水環境部）」（以下、「実証試験要領」という。）に基づいて選定された実証対象技術について、同実証試験要領に準拠して実証試験を実施することで、以下に示す環境保全効果等を客観的に実証するものである。

（実証項目）

- 水質に与える影響（水質浄化性能及び水質への悪影響）
- 底質に与える影響（底質浄化性能及び底質への悪影響）
- 生物への影響
- 環境への上記以外の影響
- 機器の維持管理に関する性能

本報告書は、その結果を取りまとめたものである。